

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03082822  
PUBLICATION DATE : 08-04-91

APPLICATION DATE : 25-08-89  
APPLICATION NUMBER : 01219553

APPLICANT : TONEN CORP;

INVENTOR : YAMAMOTO MASA HARU;

INT.CL. : D01F 9/14 D01F 9/145 // D01D 5/30 D01F 8/14

TITLE : PRODUCTION OF PITCH-BASED CARBON FIBER

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain in greatly high efficiency the title fine carbon fiber good in handleability by using, as precursor, pitch-based conjugate fiber produced by conjugate spinning of carbonaceous pitch and a specific thermoplastic organic synthetic polymer.

CONSTITUTION: Two components, i.e., (A) carbonaceous pitch for carbon fiber production, a thermoplastic pitch with a softening point of pref. 230-320°C and (B) a thermoplastic organic synthetic polymer good in spinnability, i.e., polystyrene, nylon or a copolyester containing pref. ≥60mol% of (poly)ethylene terephthalate component, are spun into pitch-based conjugate fiber, followed by, if needed, condensing and/or doubling, thus obtaining pitch-based conjugate fiber bundle. Thence, the bundle is heated in an oxygen-rich gas atmosphere to remove the component B to form pitch fiber bundle consisting of the component A alone, along with carrying out insolubilization and baking treatment, thus obtaining the objective carbon fiber.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-82822

⑤Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬公開 平成3年(1991)4月8日  
 D 01 F 9/14 5 1 1 7199-4L  
 9/145 7199-4L  
 // D 01 D 5/30 Z 7438-4L  
 D 01 F 8/14 Z 7199-4L  
 審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 10 頁)

⑭発明の名称 ビッチ系炭素繊維の製造方法

⑯特 願 平1-219553

⑰出 願 平 1 (1989) 8 月 25 日

⑱発 明 者 山 本 雅 晴 東京都千代田区一ツ橋 1 丁目 1 番 1 号 東燃株式会社内  
 ⑲出 願 人 東 燃 株 式 会 社 東京都千代田区一ツ橋 1 丁目 1 番 1 号  
 ⑳代 理 人 弁理士 倉 橋 暎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ビッチ系炭素繊維の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1) 炭素繊維製造用炭素質ビッチから成る A 成分と、曳糸性の良好な熱可塑性有機合成高分子化合物から成る B 成分とにて形成されるビッチ系複合繊維を紡糸し、必要に応じて、集束、合糸して、ビッチ系複合繊維束を製造する工程、前記ビッチ系複合繊維束を富酸素ガス雰囲気にて加熱し、前記 B 成分を除去しビッチ繊維束を形成すると共に、該ビッチ繊維束の不融化を行う工程、更に、該不融化繊維を焼成する工程を有することを特徴とするビッチ系炭素繊維の製造方法。

2) ビッチ系複合繊維における A 成分の糸断面積に占る比率が 50～95% であり、B 成分が 50～5% である請求項 1 記載のビッチ系炭素繊維の製造方法。

3) A 成分を形成する炭素繊維製造用炭素質ビッチは軟化点が 230℃～320℃の熱可塑性ビッチであり、B 成分を形成する熱可塑性有機合成高分子化合物はポリエチレンテレフタレート、エチレンテレフタレート成分が少なくとも 60 モル% 以上である共重合ポリエステル、ポリスチレン又はナイロンである請求項 1 記載のビッチ系炭素繊維の製造方法。

4) B 成分の除去及びビッチ繊維束の不融化工程は 180℃～350℃に加熱することにより行われる請求項 1 記載のビッチ系炭素繊維の製造方法。

## 3. 発明の名称

産業上の利用分野

本発明は、炭素繊維の製造方法に関するものであり、特にビッチ繊維の前駆体としてビッチ系複合繊維を使用することを特徴とするビッチ系炭素繊維の製造方法に関するものである。本明細書で炭素繊維とは、黒鉛繊維をも含めて意味するもの

とする。

#### 従来の技術

現在、レーヨン系やPAN系の炭素繊維並びにビッチ系炭素繊維は種々の技術分野にて広く使用されるに至り、特に、石油系ビッチ、石炭系ビッチなどの炭素質ビッチから製造されるビッチ系炭素繊維は、レーヨン系やPAN系の炭素繊維に比較して炭化収率が高く、弾性率などの物理的特性も優れており、更に、低コストにて製造し得るという利点を有しているために近年注目を浴びている。

現在、ビッチ系炭素繊維は、

(1) 石油系ビッチ、石炭系ビッチなどから炭素繊維に適した炭素質ビッチを調製し、該炭素質ビッチを加熱熔融して紡糸機にて紡糸し、集束、合糸してビッチ繊維束を製造し、

(2) 前記ビッチ繊維束を不融化炉で酸性ガス雰囲気下にて200～350℃までに加熱して不融化し、

(3) 引き続き、該不融化された繊維束を予備

炭化炉で不活性ガス雰囲気下にて500～1500℃まで加熱して予備炭化し、

(4) 次いで、予備炭化された繊維束を炭化炉で不活性ガス雰囲気下にて1500～2000℃まで加熱して炭化して、更には3000℃まで加熱して黒鉛化すること、

により製造されている。

#### 発明が解決しようとする課題

しかしながら、一般に炭素質ビッチは曳糸性に劣り、安定紡糸範囲が極めて狭く、そのために、炭素質ビッチを加熱熔融して紡糸機にて連続して安定的に紡糸することは極めて困難である。特に、高強度、高弾性率の炭素繊維を得るべく、5～7μm程度の繊維(フィラメント)径を有した炭素繊維を製造するためには、先ず炭素繊維の前駆体としてのビッチ繊維を10μm以下の繊維径にて紡糸する必要がある、實際上不可能か、極めて困難であった。

又、予備炭化する前のビッチ繊維は極めて脆く、その取扱いには多大の注意を払う必要があ

3

る。しかしながら、多くの注意のもとにビッチ繊維の集束、合糸作業を行なったとしても、予備炭化前に行なわれるビッチ繊維の集束、合糸作業時には繊維(フィラメント)が切断されることによる毛羽立ちが発生した。

上記問題を解決するために、石油系ビッチ、石炭系ビッチなどを種々に処理し、成分調製、無機異物の除去などを行ない紡糸性に優れた炭素質ビッチを調製することが提案されたが、煩雑な種々の処理工程を必要とし、生産効率及び製造コストの面で問題があった。

又、ビッチ繊維用紡糸口金の構造、或いは冷却の均一化のための紡糸機の構造などが種々に提案されているが、特定の炭素質ビッチには効果があるとしても、様々な炭素質ビッチを糸切れなく連続して安定に紡糸し得るものはない。

又、上述したように、例えビッチ繊維が紡糸されたとしても、予備炭化前のビッチ繊維自体が有する脆弱性に起因した取り扱いの困難性は何ら改良されるものではなかった。

4

本発明者は、上記諸点を解決するべく多くの研究実験を行なった結果、炭素質ビッチを、熔融紡糸可能で且つ曳糸性の良好な熱可塑性有機合成高分子化合物と複合紡糸することにより、上記諸問題を解決し得ることを見出した。

本発明は斯る新規な知見に基づくものである。

従って、本発明の目的は、ビッチ繊維の前駆体としてビッチ系複合繊維を使用することにより、種々の炭素質ビッチを糸切れなく連続に、安定して紡糸することができ、且つ、取扱い性に優れ、所望に応じて集束、合糸が容易に行い得て、細径のビッチ系炭素繊維をも極めて効率よく製造することのできるビッチ系炭素繊維の製造方法を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

上記目的は本発明に係るビッチ系炭素繊維の製造方法にて達成される。要約すれば本発明は、炭素繊維製造用炭素質ビッチから成るA成分と、曳糸性の良好な熱可塑性有機合成高分子化合物から成るB成分とにて形成されるビッチ系複合繊維を

紡糸し、必要に応じて、集束、合糸してピッチ系複合繊維束を製造する工程、前記ピッチ系複合繊維束を硫酸系ガス雰囲気にて加熱し、前記B成分を除去しピッチ繊維束を形成すると共に、該ピッチ繊維束の不融化を行う工程、更に、該不融化繊維を焼成する工程を有することを特徴とするピッチ系炭素繊維の製造方法である。

つまり、本発明の特徴は、ピッチ系炭素繊維を製造するに際して、ピッチ繊維の前駆体としてピッチ系複合繊維を使用する点にある。

第1図を参照すると、本発明に使用される炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維の一実施例が示される。この実施例にて、ピッチ系複合繊維1Aは、炭素繊維製造用炭素質ピッチから成るA成分2、及び該A成分2の周囲に形成された、曳糸性の良好な熱可塑性有機合成高分子化合物から成るB成分4にて構成される。

第4図に、このような炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維1Aを製造するための紡糸口金の一実施例が概略図示される。本実施例で、紡糸口金

100は、第1、第2及び第3口金プレート102、104及び106を有し、第1口金プレート102及び第2口金プレート104は密着して設けられるが、第3口金プレート106は、第2口金プレート104とは所定の距離離隔して配置され、後で説明するように、B成分用材料の供給通路108を形成する。

又、第1口金プレート102には、A成分用材料の供給孔110が形成され、又、第2紡糸口金プレート104には中空の紡糸ノズル112が前記A成分材料供給孔110と整列して取付けられる。該紡糸ノズル112は、前記B成分材料供給通路108及び第3口金プレート106を貫通して延在し、更に第3紡糸口金プレート106における紡糸ノズル112の周囲には材料供給通路108からのB成分材料のための環状ノズル114が形成される。

上記構成の紡糸口金100において、材料供給孔110より紡糸ノズル112へとA成分のための材料を、即ち炭素質ピッチを、又、材料供給通

7

路108より環状ノズル114にB成分のための材料を、即ち熱可塑性有機合成高分子化合物を供給すると、第1図に図示するような、本発明にて使用される、炭素繊維製造用炭素質ピッチをA成分2とし、該A成分2の周囲に、曳糸性を有する熱可塑性有機合成高分子化合物にて形成されるB成分4を有した炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維1Aが紡糸される。

第2図及び第3図には炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維の他の実施例が示される。

第2図は、B成分4内に多数の、通常6〜100のA成分2が概略一様に分散配置された、所謂、多芯型の炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維1Bを示す。

第5図に、このような多芯型炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維1Bを製造するための紡糸口金100Aの一実施例を示す。この実施例による紡糸口金100Aは第4図にて説明した紡糸口金と同じ構造とされ、ただ紡糸ノズル112及び環状ノズル114から成る紡糸用ノズルが複数形成さ

8

れている点、及び第3口金プレート106に密着して第4の口金プレート116が設けられ、該口金プレート116には、紡糸ノズルから紡出された各複合繊維を集合するためのロート状の集合ノズル部118が形成されている点において相違している。

第3図は、円形断面をした繊維内に扇形状にA成分2を配列し、その周囲をB成分4で包囲し、全体を円形断面となるようにした炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維1Cを示す。

上記各実施例においては、ピッチ系複合繊維1は、炭素繊維製造用炭素質ピッチから成るA成分2が、曳糸性を有する熱可塑性有機合成高分子化合物から成るB成分4にて包囲される構成とされたが、本発明に使用されるピッチ系炭素繊維はこれに限定されるものではなく、第6図〜第9図に図示されるような、A成分2がB成分4によって分割され、且つA成分2の一部が糸表面に露出している、所謂、分割型のピッチ系複合繊維1' (1'A〜1'D)とすることができる。この実

施例のビッチ系複合繊維は、本発明においてはより好ましいビッチ系複合繊維であると思われる。

第6図を参照すると、炭素繊維製造用ビッチ系分割型複合繊維1'Aは、炭素繊維製造用炭素質ビッチから成るA成分2、及び該A成分2を分割する態様にて配置された、曳糸性の良好な熱可塑性有機合成高分子化合物から成るB成分4にて構成される。このとき、本実施例によればA成分の外周囲が全てB成分にて被覆されるようなことはなく、一部は外部に、即ち、糸表面に露出するようにされる。

第7図～第9図には、炭素繊維製造用ビッチ系分割型複合繊維1'の他の実施例が示される。

第7図及び第8図の実施例では、放射状に配置されたB成分4にてA成分2が4分割或は8分割された複合繊維1'B、1'Cが提供される。又、第9図の実施例では、糸の断面が長円形とされ、平行に配置されたB成分4にてA成分2が4分割された複合繊維1'Dが提供される。いずれの実施例においてもA成分2の一部は糸表面に

露出する構成とされる。

第10図～第13図に、このような分割型の炭素繊維製造用ビッチ系複合繊維を製造するための、特に、第8図に示した炭素繊維製造用ビッチ系分割型複合繊維1'Cを好適に紡糸し得る紡糸口金の一実施例が概略図示される。

本実施例で、紡糸口金200は、互に密着して設けられた第1及び第2口金プレート201及び202を有し、第2口金プレート202には、第1及び第2口金プレート201、202の合せ面部に開口した開口部203と、該開口部203に連通した紡糸孔204とが形成される。又、第2口金プレート202には、第10図でX-Xにみた図である第12図に図示されるように、前記開口部203に連通する態様で、本実施例では、放射方向に8つの連通溝205が形成される。

一方、第1口金201には、第1口金プレートの開口部203に対応する位置にA成分供給通路206が形成され、該供給通路206の底部には、第10図及び第10図でY-Yにみた図であ

11

る第11図に図示されるように、紡糸孔開口部203に連通した連通孔207が中心部に4個、外周部に8個均等間隔にて形成される。又、第11図にて理解されるように、第1口金プレート201には、前記連通孔207とは交差せず、且つ前記連通溝205に対応して8つの連通溝208が形成される。該連通溝208の中のいくつかの溝は、紡糸孔開口部203を横断して形成され、本実施例ではX字状の形態にて4つの溝208を連通することによって形成される。各連通溝208には、第1口金プレート201に形成されたB成分供給通路209が連通される。

上記構成の紡糸口金200において、材料供給孔206よりA成分2のための材料を、即ち炭素質ビッチを、又、材料供給通路209よりB成分4のための材料を、即ち熱可塑性有機合成高分子化合物を供給すると、第13図にて理解されるように、第8図に図示するような、炭素繊維製造用炭素質ビッチから成るA成分2を、曳糸性の良好な熱可塑性有機合成高分子化合物にて形成される

12

B成分4にて分割した炭素繊維製造用ビッチ系分割型複合繊維1'Cが紡糸される。

上記種々の形態とし得る炭素繊維製造用ビッチ系複合繊維において、A成分2の糸断面積に占る比率は50～95%とされ、従って、B成分4は50～5%とされる。B成分4が5%未満では、曳糸性を有した熱可塑性有機合成高分子化合物にて形成されるB成分の効果が十分に発揮され得ず、紡糸性及び複合性が共に悪くなる。一方、B成分4が50%を越えても、後で説明するように、紡糸性及び複合性は良好であるが、該B成分4は、製品としての炭素繊維の物性などに何ら寄与する成分ではなく焼成に先立って除去されるものであるから、経済的理由からできるだけ少ないのが望ましく、従って、B成分が50%を越えるとは好ましくないと考えられる。

なお、第6図～第9図に示した分割型のビッチ系複合繊維1'(1'A～1'D)の場合には、A成分2の糸断面積に占る比率は50～90%とされ、従って、B成分4は50～10%とされる

のがより好ましいであろう。

B成分4としては、熱可塑性有機合成高分子化合物が使用され、特にポリエチレンテレフタレート、エチレンテレフタレート成分が少なくとも60モル%以上である共重合ポリエステル、ポリスチレン又はナイロン6、ナイロン66などのナイロンが好適に使用される。

又、A成分2としては従来炭素繊維製造用として使用されている任意の炭素質ピッチ、つまり、石油系ピッチ、石炭系ピッチなどの熱可塑性ピッチが使用され得るが、使用される炭素質ピッチの軟化点が320℃を越え、B成分4として使用される上記熱可塑性有機合成高分子化合物の熱分解が激しくなり、紡糸不良を引き起こすので好ましくない。又、炭素質ピッチの軟化点が230℃より低く、210℃程度にまで低下すると、B成分4との熔融粘度バランスが不良となりA成分同志の合体が起こり、複合性が悪くなり、好ましくない。

上述のようにして製造された炭素繊維製造用

ピッチ系複合繊維は、必要に応じて集束、合糸され所定数のフィラメントを有したピッチ系複合繊維束とされる。

本発明に従えば、前記ピッチ系複合繊維束は、温度180℃～350℃、高酸系ガス雰囲気とされる加熱工程へと供される。該加熱処理にてピッチ系複合繊維は、B成分が除去され、A成分のみからなる、炭素繊維の前駆体としてのピッチ繊維束が形成されると共に、該ピッチ繊維束は不融化処理される。

このようにして得られた不融化繊維束は、引き続き、通常のピッチ系炭素繊維の製造方法に従って、即ち、

(イ) 前記不融化された繊維束を予備炭化炉で不活性ガス雰囲気下にて500～1500℃まで加熱して予備炭化し、

(ロ) 次いで、予備炭化された繊維束を炭化炉で不活性ガス雰囲気下にて1500～2000℃まで加熱して炭化して、更には3000℃まで加熱して黒鉛化すること、

15

により炭素繊維が製造される。

本発明に従えば、種々の炭素質ピッチを使用し、糸切れなく連続して安定して紡糸することができ、しかも、5～7μmといった細径の炭素繊維（フィラメント）を容易に製造することができる。

次に、本発明を実施例により更に詳しく説明する。

#### 実施例1

光学的異方性相を約55%含有し、軟化点が232℃である炭素質ピッチを前駆体ピッチとして使用した。この前駆体ピッチを、有効容積200m<sup>3</sup>円筒型遠心分離装置を用いて、温度370℃、遠心力を30000Gとして光学的異方性相の多いピッチと光学的等方性相の多いピッチとを連続的に分離し、それぞれ抜き出した。

得られた光学的異方性相を多く含むピッチは、光学的異方性相を98%含み、軟化点265℃、キノリン不溶分は29.5%であった。この炭素質ピッチをA成分の材料として使用した。B成分

16

の材料としては25℃、オルソクロロフェノール溶液における固有粘度が0.65のポリエチレンテレフタレートを使用した。

第10図～第13図に図示するような構造の、吐出孔径が0.30mm、吐出孔数が24個とされる分割型の紡糸口金を使用し、紡糸口金部の温度を310℃に保持して、巻き取り速度800m/分で60分間紡糸した。紡糸の間に糸切れもなく連続して安定した紡糸が行われた。

得られた各単糸（フィラメント）の径は約19μmであり、A成分の数は8個、各A成分の繊維度は約0.38デニールで、A成分同志の合流もなく、完全に独立した均一な形態を有し、良好な複合状態を示した。又、A成分/B成分の比率は、糸の断面積にて85/15であった。更に、得られたピッチ系複合繊維束は毛羽もなく、取扱性も優れていた。

該ピッチ系複合繊維束は、糸に潤滑性と集束性を付与するために、25℃で40センチストークスの粘度のジメチルフェニルポリシロキサン

(フェニル基含有量25モル%)をオイリングローラで糸に対して約0.8%付与した。

引き続き、このピッチ系複合繊維束を10本合糸した後、炉入り口温度180℃、最高温度298℃の富酸素ガス雰囲気(酸素/窒素=40/60)の連続不融化炉に通糸速度1m/分にて連続的に導入した。温度180℃から260℃までは6℃/分で昇温し、260℃で3分間保持した後、最高温度298℃まで5℃/分で昇温し、298℃で2分保持した。

この加熱処理により、ピッチ系複合繊維中のB成分が分解され、ピッチ系繊維束が形成されると共に、該ピッチ系繊維束は不融化された。

前記不融化した糸を、炉入り口温度300℃、最高温度1500℃の窒素ガス雰囲気を有する連続炭化炉に通糸速度1m/分にて連続的に通糸して炭化を行った。更に、該炭化した糸をアルゴンガス雰囲気を有する連続黒鉛化炉に入れ、2500℃で15分間黒鉛化を行った。

このようにして得られた炭素繊維は、毛羽の発

生が殆どなく、単糸(フィラメント)繊維度が約0.32デニール、引張弾性率は67t/mm<sup>2</sup>、引張強度が320Kg/mm<sup>2</sup>であり、極めて優れた特性を有する繊維であった。

#### 実施例2

光学的異方性相を約55%含有し、軟化点が232℃である炭素質ピッチを前駆体ピッチとして使用した。この前駆体ピッチを、有効容積200m<sup>3</sup>円筒型遠心分離装置を用いて、温度370℃、遠心力を30000Gとして光学的異方性相の多いピッチと光学的等方性相の多いピッチとを連続的に分離し、それぞれ抜き出した。

得られた光学的異方性相を多く含むピッチは、光学的異方性相を98%含み、軟化点265℃、キノリン不溶分は29.5%であった。この炭素質ピッチをA成分の材料として使用した。B成分の材料としては30℃、トルエン溶液における極限粘度が0.73のポリスチレンを使用した。

第5図に図示するような構造の、1フィラメント当りの紡糸ノズルの数が36個、吐出孔径が

19

1.0mm、吐出孔数が30個とされる紡糸口金を使用し、紡糸口金部の温度を310℃に保持して、巻き取り速度1000m/分で60分間紡糸した。紡糸の間に糸切れもなく連続して安定した紡糸が行なわれた。

紡糸したピッチ系複合繊維束(糸)には平滑剤、制電剤、乳化剤からなるOil in Water型の油剤をローラ接触で付与した。付着量は糸に対して0.7重量%であった。

得られた各単糸(フィラメント)の径は約41μmであり、A成分の数は30個、各A成分の直径は約6.2μmで、A成分同志の合流もなく、完全に独立した均一な形態を有し、良好な複合状態を示した。又、A成分/B成分の比率は、糸の断面積にて85/15であった。更に、得られたピッチ系複合繊維束は毛羽もなく、取扱性も優れていた。

引き続き、このピッチ系複合繊維束を、ピッチ系複合繊維束パッケージから解舒つつ、A成分を基準にして0.02g/デニールの張力を掛け、

20

炉入り口温度180℃、最高温度298℃の富酸素ガス雰囲気(酸素/窒素=40/60)の連続不融化炉に通糸速度1m/分にて連続的に導入した。温度180℃から250℃までは5℃/分で昇温し、250℃で3分間保持した後、最高温度298℃まで5℃/分で昇温し、298℃で2分保持した。

この加熱処理により、ピッチ系複合繊維中のB成分が溶解して除去され、ピッチ系繊維束が形成されると共に、該ピッチ系繊維束は不融化された。

前記不融化した糸を、炉入り口温度300℃、最高温度1500℃の窒素ガス雰囲気を有する連続炭化炉に通糸速度1m/分にて連続的に通糸して炭化を行った。更に、該炭化した糸をアルゴンガス雰囲気を有する連続黒鉛化炉に入れ、2500℃で15分間黒鉛化を行った。

このようにして得られた炭素繊維は、毛羽の発生が殆どなく、単糸(フィラメント)直径が約5.0μm、引張弾性率は71t/mm<sup>2</sup>、引張

強度が  $320 \text{ Kg/mm}^2$  であり、極めて優れた特性を有する繊維であった。

#### 発明の効果

以上の如くに、本発明によれば、ピッチ繊維の前駆体としてピッチ系複合繊維を使用することにより、種々の炭素質ピッチを糸切れなく連続に、安定して紡糸することができ、且つ、取扱い性に優れ、所望に応じて集束、合糸が容易に行い得て、細径の且つ高性能のピッチ系炭素繊維を極めて効率よく製造することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図から第3図は、炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維の実施例の断面図である。

第4図及び第5図は、炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維を製造するための紡糸口金の構造を示す断面図である。

第6図から第9図は、炭素繊維製造用ピッチ系複合繊維の他の実施例の断面図である。

第10図は、本発明に係る炭素繊維製造用ピッ

チ系分割型複合繊維を製造するための紡糸口金の構造を示す断面図である。

第11図は、第10図で線X-Xに取った平面図である。

第12図は、第10図で線Y-Yに取った平面図である。

第13図は、第10図の紡糸口金における各材料の供給態様を示す説明図である。

- 1、1' : 炭素繊維製造用ピッチ系  
複合繊維  
2 : A成分  
4 : B成分

代理人 弁理士 倉 橋 暎

23

24

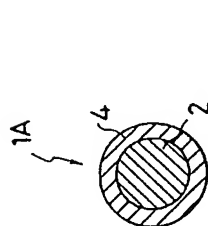


図  
1  
概

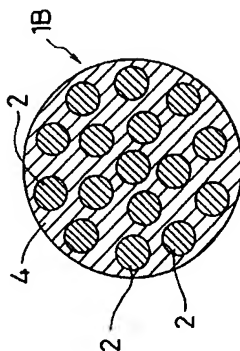


図  
2  
概

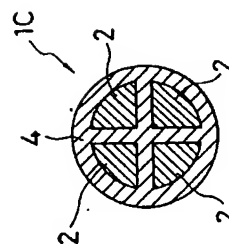
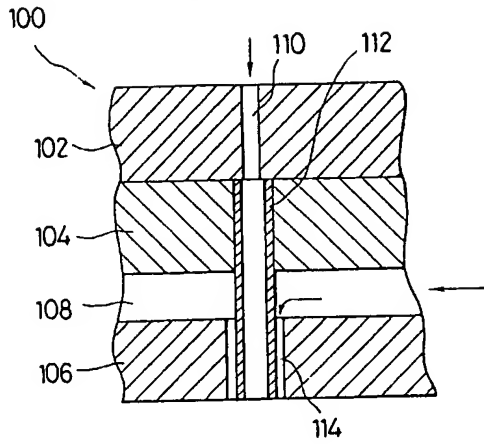


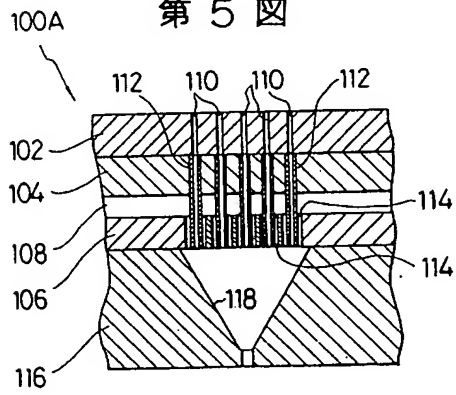
図  
3  
第



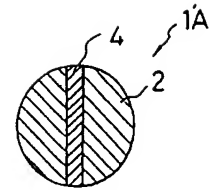
第 4 图



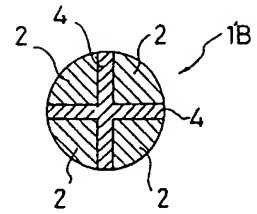
第 5 图



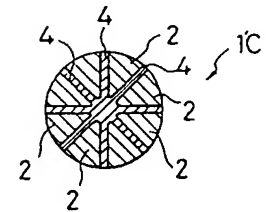
第 6 图



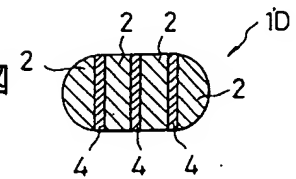
第 7 图



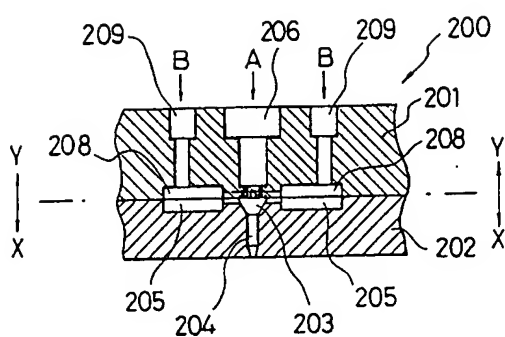
第 8 图



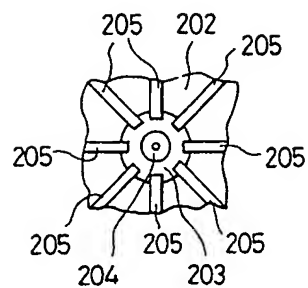
第 9 图



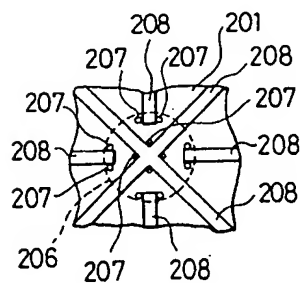
第 10 图



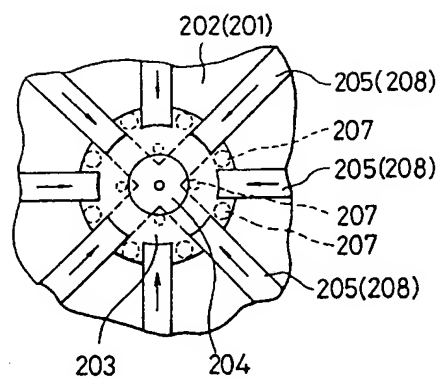
第 12 图



第 11 图



第 13 图



手続補正書（方式）

（一）「発明の詳細な説明」を次のように補正する。

平成 1 年 1 2 月 1 3 日

（1）明細書第 2 頁第 1 3 行の「3. 発明の名称」を「3. 発明の詳細な説明」に訂正する。

特許庁長官 吉田 文 毅 殿

事件の表示

平成 1 年特許願第 2 1 9 5 5 3 号

発明の名称

ビッチ系炭素繊維の製造方法

補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都千代田区一ツ橋一丁目 1 番 1 号  
名 称 東燃株式会社

代理人

住 所 郵便番号 1 0 5  
東京都港区新橋 6 丁目 1 3 番 1 1 号  
西川ビル（電話 4 5 9 - 8 3 0 9）

氏 名 （7 5 6 3）弁理士 倉 橋 暎



補正命令の日付

平成 1 年 1 1 月 2 8 日（発送日）

補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

補正の内容

別紙の通り



方式 補正 (補本)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**